

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Možnosti využití autonomního robota v logistice
Jméno autora:	František Potocký
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta dopravní (FD)
Katedra/ústav:	Katedra chytrých měst a regionů
Oponent práce:	doc. Ing. Michal Dorda, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Institut dopravy

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání bakalářské práce hodnotím jako náročnější, neboť jeho naplnění vyžadovalo aplikaci lineárního programování a teorie grafů. Jako pozitivní fakt hodnotím to, že student všechny potřebné výpočty naprogramoval, a je tak umožněn automatický výpočet trasy robota. Na druhou stranu je však nutno poznamenat, že matematické přístupy, které student použil, jsou známy a tudíž jejich aplikace nevyžadovala zásadní tvůrčí přístup autora. Toto však nehodnotím nikterak negativně, protože se jedná o bakalářskou práci.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Na základě srovnání pokynů pro zpracování práce s obsahem hodnocené bakalářské práce je možno konstatovat, že zadání práce bylo naplněno. Jak student v práci uvádí, původním záměrem práce bylo navázání bakalářské práce na projekt ČVUT, v rámci kterého by byl vyvinut autonomní robot, pro kterého měly být algoritmy použité v práci aplikovány. Nicméně tato komplikace nezpůsobila to, že by nemohlo být zadání práce v plném rozsahu naplněno.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení hodnotím jako správný, student aplikoval známý postup pro řešení úlohy čínského poštáka v neeulerovských grafech. Jak jsem již uvedl, student použité metody rovněž naprogramoval, přičemž vnesl do tvorby plánu trasy robota i prvek náhodnosti, aby byla trasa robota obtížně predikovatelná.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Z hlediska odborné úrovně shledávám bakalářskou práci na výborné úrovni. Student byl schopen aplikovat znalosti získané studiem odborných předmětů zaměřených na teorii dopravy (grafové algoritmy, lineární programování) na zadaném problému. Rovněž využil i svých znalostí programování.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je napsána formálně i jazykově na výborné úrovni, pouze zřídka se objevují gramatické chyby či ne příliš vhodné formulace – např. text v odstavci na straně 12 nad obrázkem 3 – „Přesnost zásilky tedy není vysoká,...“ – zde by se spíše mělo hovořit o přesnosti doručení zásilky. Dále student několikrát používá slovního spojení dopravní zácpa (např. na straně 12 pod obrázkem 3), přičemž správný termín je dopravní kongesce. Do seznamu použitého značení bych zavedl i značení používané u jednotlivých algoritmů a metod – např. lineární matematický model používá nějaké značení, které by si zasloužilo uvedení v tomto seznamu. Z hlediska struktury práce bych měl jednu výtku. Když jsem práci pročetl, tak jsem nabyl dojmu, že se práce skládá ze dvou, prakticky samostatných, celků – kapitoly 1 a 2 vytvářejí první část a kapitoly 3 – 5 potom druhou část. První část je	

věnována problematice autonomních robotů a druhá část problematice řešení konkrétní trasovací úlohy. Z mého pohledu by práci z hlediska kompaktnosti prospěla nějaká i kratší kapitola vložená mezi tyto dva celky, která by je lépe propojila – nabízí se kapitola obsahující podrobnější formulaci řešeného problému. Potom by nebyl mezi kapitolami 2 a 3 takový myšlenkový skok a práce by vypadala více ucelená.

Výběr zdrojů, korektnost citací

B - velmi dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Drtivá většina zdrojů jsou různé online zdroje obsahující pravděpodobně informace o autonomních robotech, tyto zdroje byly použity pro vypracování rešeršních kapitol 1 a 2. Pouze poslední dva zdroje jsou orientované na teorii dopravy. Zde bych viděl prostor na zlepšení – autor se mohl trochu podrobněji věnovat problematice metod a algoritmů pro řešení úlohy čínského pošťáka – alespoň stručné shrnutí. Použité zdroje se zdají být v textu práce korektně citovány.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Jisté drobné výtky mám k některým definicím a popisům algoritmů. Autor definuje na straně 24 most jako „hranu, jejímž odstraněním z grafu G se graf rozpadne na dvě komponenty, respektive počet komponent se zvýší právě o jednu“. První část definice bych vypustil, protože může implikovat skutečnost, že graf musí mít před odstraněním mostu jednu komponentu.

V definici Floyd-Warshallova algoritmu (strana 25) bych v rámci prvního kroku nepoužíval pojem přímá vzdálenost, protože pojem vzdálenost znamená v teorii grafů něco jiného. Přimlouval bych se raději za použití pojmu délka přímých cest, ale to je spíše na odbornou diskusi. V popisu kroku 2 u téhož algoritmu (strana 26) není přípustné, aby proměnná k nabývala při prvním průchodu algoritmu hodnoty 0. Toto by u kroku 3 vedlo k tomu, že by algoritmus při výpočtu minima musel dosazovat hodnoty z matice -1 , která neexistuje.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Bakalářskou práci, i přes jisté výtky a náměty na zlepšení, které v tomto posudku uvádím, hodnotím pozitivně. Student by měl při obhajobě odpovědět na následující dotazy:

- 1) Je trasa robota generovaná Vámi naprogramovaným postupem opravdu náhodná?
- 2) Můžete popsat, jakým způsobem jste získal odhad počtu uzavřených eulerovských sledů (strana 45 třetí odstavec odspodu)?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 14.8.2024

Podpis: